

IFW

Patent



Customer No. 31561
Application No.: 10/709,487
Docket No. 12875-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Lee et al.
Application No. : 10/709,487
Filed : May 10, 2004
For : ADJUSTABLE COLLIMATOR AND SPUTTERING
APPARATUS WITH THE SAME
Examiner :
Art Unit : 2882

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 93106007,
filed on: 2004/3/8.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Oct. 11, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

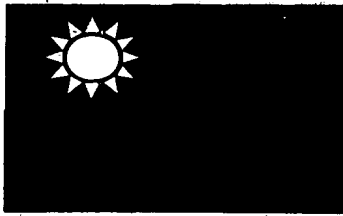
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw

BEST AVAILABLE COPY



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2004 年 03 月 08 日
Application Date

申請案號：093106007
Application No.

申請人：國立交通大學
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

發文日期：西元 2004 年 5 月 31 日
Issue Date

發文字號：09320508590
Serial No.

BEST AVAILABLE COPY

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	可調式準直器與具有此種可調式準直器之濺鍍設備
	英 文	Adjustable Collimator And Sputtering Apparatus With The Same
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 李承士
	姓 名 (英文)	1. LEE, CHENG SHIH
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉萬壽路二段1176巷15號5樓
	住居所 (英 文)	1. 5F., NO.15, LANE 1176, SEC. 2, WANSHOU RD., GUEISHAN TOWNSHIP, TAOYUAN COUNTY TAIWAN 333, R.O.C
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 國立交通大學
	名稱或 姓 名 (英文)	1. NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市大學路1001號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. NO. 1001, DASYUE RD., HSINCHU CITY, 300, TAIWAN (R.O.C.)
	代表人 (中文)	1. 張俊彥
	代表人 (英文)	1. CHANG, CHUN YEN

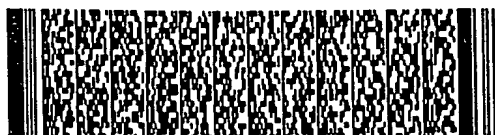


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	2. 張翼
	姓名 (英文)	2. CHANG, EDWARD Y.
	國籍 (中英文)	2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	2. 新竹市科學園區湖濱二路38號1樓
	住居所 (英文)	2. 1F., NO. 38, HUBIN 2ND RD., SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU CITY TAIWAN 300, R.O.C
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

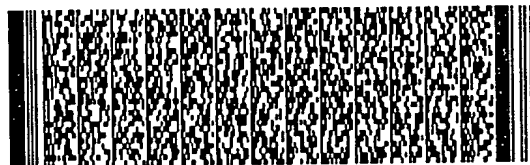
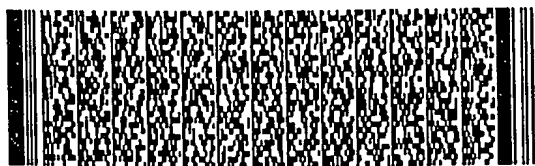


四、中文發明摘要 (發明名稱：可調式準直器與具有此種可調式準直器之濺鍍設備)

一種可調式準直器與具有此種可調式準直器之濺鍍設備，其可調式準直器係由可調式本體、第一準直元件以及第二準直元件所構成。可調式本體具有一內部空間，且其有上部、下部以及上部與下部之間的調整器，這個調整器可調整上部與下部之相對間距。第一準直元件是固設於上部之內部空間中，俾使第一準直元件隨上部移動，而第二準直元件係位於第一準直器下方並固設於下部之內部空間中，俾使第二準直元件隨上部移動。當可調式準直器應用於濺鍍設備時，能藉由調整上部與下部的相對間距來控制入射的濺鍍材料分子角度。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Adjustable Collimator And Sputtering Apparatus With The Same)

An adjustable collimator and sputtering apparatus with the same are provided. The adjustable collimator consists of an adjustable body, a first collimating device, and a second collimating device. The adjustable body has an inner space and consists of a upper portion, a lower portion, and a adjuster between the upper portion and the lower portion. The adjuster can



四、中文發明摘要 (發明名稱：可調式準直器與具有此種可調式準直器之濺鍍設備)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Adjustable Collimator And Sputtering Apparatus With The Same)

adjust the spacing between the upper portion and the lower portion. The first collimating device is fixed in the inner space of the upper portion and moved with the upper portion. The second collimating device is below the first collimating device and fixed in the inner space of the upper portion and moved with the lower portion. When using the adjustable collimator in a sputtering



四、中文發明摘要 (發明名稱：可調式準直器與具有此種可調式準直器之濺鍍設備)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Adjustable Collimator And Sputtering Apparatus With The Same)

apparatus, adjusting the spacing between the upper portion and the lower portion can control the incident angle of sputtering molecular.



六、指定代表圖

(一) 本案指定代表圖為：第 (2) 圖

(二) 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

20：可調式準直器

202：可調式本體

204：內部空間

206a：上部

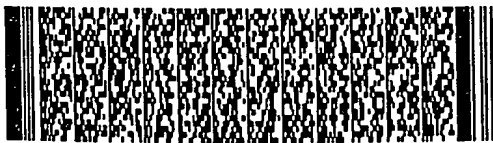
206b：下部

208：調整器

210a、210b：準直元件

212：螺絲

220：遮罩



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

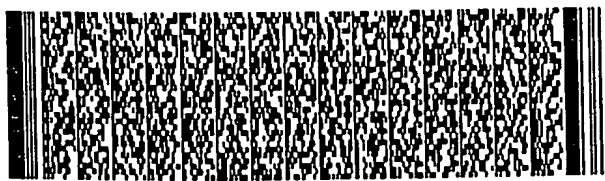
本發明是有關於一種準直器(collimator)，且特別是有關於一種可調式準直器(adjustable collimator)與具有此種可調式準直器之濺鍍設備。當可調式準直器應用於濺鍍設備時，能夠輕易控制入射的濺鍍材料分子的角度。

【先前技術】

在半導體製程中，常需使用升起式(Lift-off)製程，特別是在製作高電子移動性電晶體(high electron mobility transistor, HEMT)、金屬半導體場效電晶體(metal semiconductor field effect transistor, MESFET)、金氧半導體場效電晶體(metal-oxide-semiconductor field effect transistor, MOSFET)或互補式金氧半導體(complementary metal oxide semiconductor, CMOS)等元件的製程中往往因為線寬很小，而需要在進行濺鍍製程(sputtering process)時利用準直器，以使濺鍍材料能正確地鍍在下方的晶片上。

圖1是習知一種濺鍍設備的剖面示意圖。請參照圖1，習知濺鍍設備100包括反應室102、放置座104以及準直器106，其中反應室102中設置有一個金屬靶材108，而放置座104是設置於反應室102內且與金屬靶材108相對，用以放置晶片110。而準直器106則固定於放置座104與靶材108之間。

然而，因為準直器106的孔洞及其與晶片110間的距離



五、發明說明 (2)

是固定的，所以若需要不同的線寬製程，勢必需要配合使用不同尺寸口徑的準直器，因而增加製程的複雜度和維修的不便。

【發明內容】

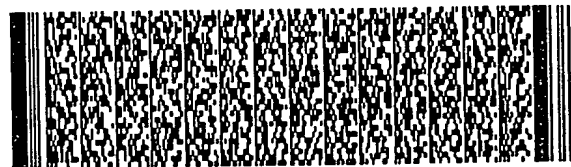
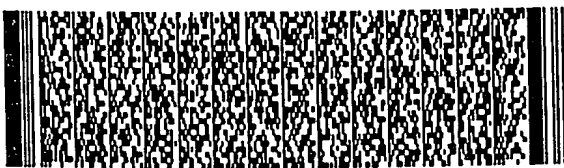
本發明的目的就是在提供一種可調式準直器，以改善習知若是有不同線寬的製程時，則需要配合使用不同尺寸口徑的準直器之缺點。

本發明的再一目的是提供一種濺鍍設備，具有簡化製程與改善維修不便的優點。

本發明的又一目的是提供一種濺鍍設備，具有拆卸方便等優點。

本發明提出一種可調式準直器，係由可調式本體、第一準直元件以及第二準直元件所構成。其中，可調式本體具有一內部空間，且可調式本體至少包括上部、下部以及配置於上部與下部之間的調整器，這個調整器係用以調整上部與下部之相對間距。而第一準直元件則固設於上部之內部空間中，俾使第一準直元件隨上部移動，而第二準直元件係位於第一準直器下方並固設於下部之內部空間中，俾使第二準直元件隨下部移動。

依照本發明的較佳實施例所述，上述之調整器包括粗調元件與微調元件。而上述第一準直元件與第二準直元件的孔洞形狀可以選擇相同或是不同。另外，第一準直元件的孔洞形狀例如是六邊形，而第二準直元件的孔洞也可以是六邊形。

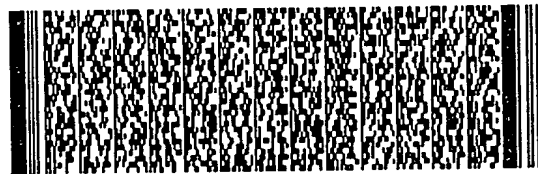


五、發明說明 (3)

本發明再提出一種濺鍍設備，適用於將一靶材濺鍍於一被濺鍍物上，而這種濺鍍設備至少包括一反應室、一放靶座以及一可調式準直器，其中於反應室內設置有前述靶材。放靶座則與靶材相對，用以放置被濺鍍物。可調式準直器則位於放靶座與靶材之間，且此可調式準直器包括可調式本體、第一準直元件以及第二準直元件所構成。其中，可調式本體具有內部空間，且可調式本體至少包括上部、下部以及配置於上部與下部之間的第一準直元件。調整器係用於調整上部與下部之相對間距。而第一準直元件固設於上部空間中，俾使第二準直元件位於第一準直器下方並固定於下部空間中，俾使第二準直元件隨上部移動。

依照本發明的較佳實施例所述，上述之調整器包括粗調元件與微調元件。而上述第一準直元件與第二準直元件的孔洞形狀可以選擇相同或是不同。另外，第一準直元件的孔洞形狀可以是六邊形，而第二準直元件的孔洞也可以是六邊形。

本發明又提出一種濺鍍設備，適用於將一靶材濺鍍於一被濺鍍物上，而這種濺鍍設備至少包括一反應室、一放靶座以及一可調式準直器，其中於反應室內設置有前述靶材。放靶座則與靶材相對，用以放置被濺鍍物，俾使可調式準直器與放靶座一起作動，且此可調式準直器包括可調式本體、第一準直元件以及第二準直元件所構成。其中，可調式本



五、發明說明 (4)

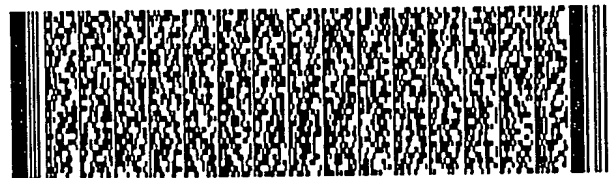
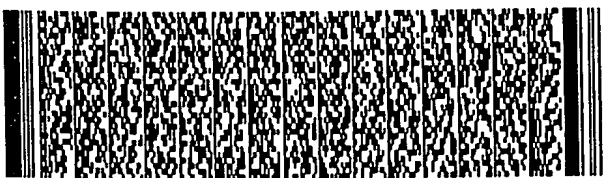
體具有一內部空間，且可調式本體至少包括上部、下部以及配置於上部與下部之間的調整器，這個調整器係用以調整上部與下部之相對間距。而第一準直元件則固設於上部之內部空間中，俾使第一準直元件隨上部移動，而第二準直元件係位於第一準直器下方並固設於下部之內部空間中，俾使第二準直元件隨上部移動。

依照本發明的較佳實施例所述，上述之調整器包括粗調元件與微調元件。而上述第一準直元件與第二準直元件的孔洞形狀可以選擇相同或是不同。另外，第一準直元件的孔洞形狀可以是六邊形，而第二準直元件的孔洞也可以是六邊形。

本發明因採用可調式的準直器結構，故可藉由調整可調式本體之上、下部的相對間距，而帶動兩準直元件移動至適當的相對位置，而輕易地控制入射的濺鍍材料分子的角度。也就是說，本發明之可調式準直器，在需要製作較小線寬的製程情形下，可將上下兩準直元件的間距調大；反之，則將間距調小。而且，本發明如在應用於一般升起式製程或是T形閘極(T-gate)製作上更是具有明顯的改善。此外，本發明不需額外增加很多成本即可達到改善習知濺鍍設備的缺點，因而具有極高的競爭力。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

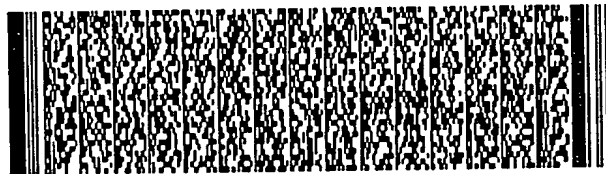
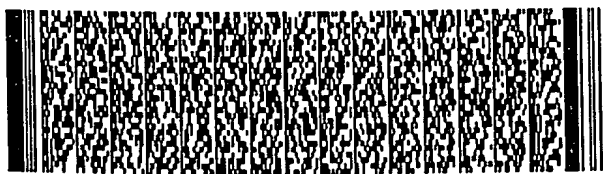


五、發明說明 (5)

第一實施例

圖2係繪示依照本發明之第一實施例之可調式準直器的立體示意圖，而圖3係圖2之可調式準直器的III-III剖面之剖面示意圖。請先參照圖2，本實施例之可調式準直器20係由可調式本體202、第一準直元件210a以及第二準直元件210b所構成。其中，可調式本體202具有一內部空間204，且可調式本體202至少包括上部206a、下部206b以及配置於上部206a與下部206b之間的調整器208，這個調整器208係用以調整上部206a與下部206b之相對間距。而第一準直元件210a則固設於上部206a之內部空間204中，俾使第一準直元件210a隨上部206a移動，而第二準直元件210b係位於第一準直器210a下方並固設於下部206b之內部空間204中，俾使第二準直元件210b隨上部206b移動。因此，當本實施例之可調式準直器應用於各種物理式沈積設備如濺鍍設備時，可藉由調整上部206a與下部206b之相對間距帶動兩準直元件210a與210b的相對間距跟著改變，而輕易地控制入射的濺鍍材料分子的角度。

然後，請同時參照圖2與圖3，本實施例之可調式準直器20的調整器208可以利用各式各樣已知的機械裝置與結構來達到調整上部206a與下部206b之相對間距，例如在圖2與圖3中係以具有螺絲212幫助調整距離的調整器208為例，然其並非用以限定本發明。而且，調整器208還可以包括粗調元件與微調元件，以準確調整兩準直元件210a與210b的相對間距。另外，本實施例之第一準直元件210a的



五、發明說明 (6)

孔洞211a與第二準直元件210b的孔洞211b形狀可以選擇相同或是不同。譬如，第一準直元件210a的孔洞211a形狀可以是六邊形，而第二準直元件210b的孔洞211b也可以是六邊形。再者，本實施例之可調式準直器20更可包括一遮罩220，包覆可調式本體202於第一準直元件210a以下的部分。

第二實施例

圖4係繪示依照本發明之第二實施例之濺鍍設備的立體示意圖。請參照圖4，本實施例之濺鍍設備400，適用於將一靶材408濺鍍於一被濺鍍物410如晶片上，而這種濺鍍設備400至少包括一反應室402、一放置座404以及一可調式準直器406，其中於反應室402內設置有前述靶材408。放置座404則與靶材408相對，用以放置被濺鍍物410。可調式準直器406則位於放置座404與靶材408之間，且其係由可調式本體412、第一準直元件420a以及第二準直元件420b所構成。其中，可調式本體412具有一內部空間414，且可調式本體412至少包括上部416a、下部416b以及配置於上部416a與下部416b之間的調整器418，這個調整器418係用以調整上部416a與下部416b之相對間距。而第一準直元件420a則固設於上部416a之內部空間414中，俾使第一準直元件420a隨上部416a移動，而第二準直元件420b係位於第一準直器420a下方並固設於下部416b之內部空間414中，俾使第二準直元件420b隨上部416b移動。

另外，請再參照圖4，本實施例之可調式準直器406的

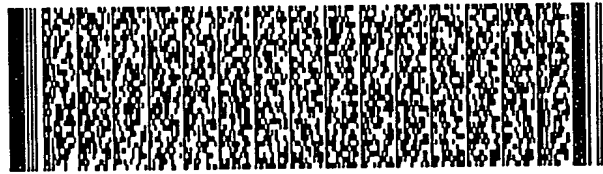


五、發明說明 (7)

調整器418可以利用各式各樣已知的機械裝置與結構來達到調整上部416a與下部416b之相對間距，故不再贅述。而且，調整器418還可以包括粗調元件與微調元件，以準確調整兩準直元件420a與420b的相對間距。另外，本實施例之準直元件420a與420b的孔洞形狀可以選擇相同或是不同。譬如，第一準直元件420a的孔洞形狀可以是六邊形，而第二準直元件420b的孔洞也可以是六邊形。再者，本實施例之可調式準直器406更可包括一遮罩(未繪示)，包覆可調式本體412於第一準直元件420a以下的部分，以避免濺鍍材料分子不經準直元件420b而直接射向被濺鍍物410。

第三實施例

圖5係繪示依照本發明之第三實施例之濺鍍設備的立體示意圖。請參照圖5，本實施例之濺鍍設備500與圖4的濺鍍設備400最大的差異點在於其可調式準直器506是放置於放置座404上罩住被濺鍍物410，俾使可調式準直器506與放置座404一起作動，如一起旋轉。而且，可調式準直器506具有可調式本體512、第一準直元件520a以及第二準直元件520b所構成。其中，可調式本體512具有一內部空間514，且可調式本體512至少包括上部516a、下部516b以及配置於上部516a與下部516b之間的調整器518，這個調整器518係用以調整上部516a與下部516b之相對間距。而第一準直元件520a則固設於上部516a之內部空間514中，俾使第一準直元件520a隨上部516a移動，而第二準直元件



五、發明說明 (8)

520b 係位於第一準直器520a下方並固設於下部516b之內部空間514中，俾使第二準直元件520b隨上部516b移動。另外，本實施例之可調式準直器506的調整器518可以利用各式各樣已知的機械裝置與結構來達到調整上部516a與下部516b之相對間距，故不再贅述。而且，調整器518還可以包括粗調元件與微調元件。另外，本實施例之準直元件520a與520b的孔洞形狀可以選擇相同或是不同。譬如，第一準直元件520a的孔洞形狀可以是六邊形，而第二準直元件520b的孔洞也可以是六邊形。再者，本實施例之可調式準直器506更可包括一遮罩(未繪示)，包覆可調式本體512於第一準直元件520a以下的部分。

綜上所述，本發明之可調式準直器可以藉由調整可調式本體之上、下部的相對間距，而帶動兩準直元件移動至適當的相對位置，所以能輕易地控制入射的濺鍍材料分子的角度。也就是說，本發明之可調式準直器，在需要製作較小線寬的製程情形下，可將上下兩準直元件的間距調大；反之，則將間距調小。而且，本發明如在應用於一般升起式(Lift-off)製程或是T形閘極(T-gate)製作上更是可明顯改善濺鍍材料分子亂射的問題。此外，本發明因為不需額外增加很多成本即可達到改善習知濺鍍設備的缺點，因而具有極高的競爭力。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護



五、發明說明 (9)

範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

圖1是習知一種濺鍍設備的剖面示意圖。

圖2係繪示依照本發明之第一實施例之可調式準直器的立體示意圖。

圖3係圖2之可調式準直器的III-III剖面之剖面示意圖。

圖4係繪示依照本發明之第二實施例之濺鍍設備的立體示意圖。

圖5係繪示依照本發明之第三實施例之濺鍍設備的立體示意圖。

【圖式標記說明】

20、406、506：可調式準直器

100、400、500：濺鍍設備

102、402：反應室

104、404：放置座

106：準直器

108：金屬靶材

110：晶片

202、412、512：可調式本體

204、414、514：內部空間

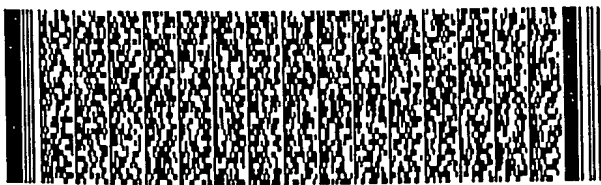
206a、416a、516a：上部

206b、416b、516b：下部

208、418、518：調整器

210a、210b、420a、420b、520a、520b：準直元件

211a、211b：孔洞



圖式簡單說明

212 : 螺 絲

220 : 遮 罩

408 : 靶 材

410 : 被 濺 鍍 物



六、申請專利範圍

1. 一種可調式準直器，包括：

一可調式本體，具有一內部空間，該可調式本體至少包括一上部、一下部以及配置於該上部與該下部之間的一調整器，該調整器係用以調整該上部與該下部之相對間距；

一第一準直元件，固設於該可調式本體的該上部之該內部空間中，俾使該第一準直元件隨該上部移動；以及

一第二準直元件，位於該第一準直器下方並固設於該可調式本體的該下部之該內部空間中，俾使該第二準直元件隨該上部移動。

2. 如申請專利範圍第1項所述之可調式準直器，更包括一遮罩，包覆該可調式本體於該第一準直元件以下的部分。

3. 如申請專利範圍第1項所述之可調式準直器，其中該調整器包括粗調元件與微調元件。

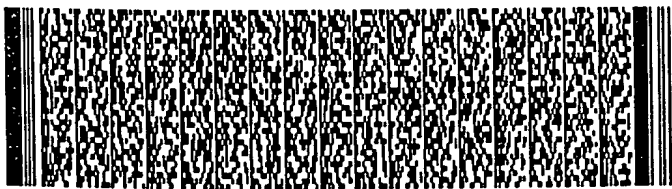
4. 如申請專利範圍第1項所述之可調式準直器，其中該第一準直元件與該第二準直元件的孔洞形狀相同。

5. 如申請專利範圍第1項所述之可調式準直器，其中該第一準直元件與該第二準直元件的孔洞形狀不同。

6. 一種濺鍍設備，適用於將一靶材濺鍍於一被濺鍍物上，該濺鍍設備至少包括：

一反應室，其中設置有該靶材；

一放置座，設置於該反應室內且與該靶材相對，用以放置該被濺鍍物；以及



六、申請專利範圍

一可調式準直器，位於該放置座與該靶材之間，該可調式準直器包括：

一可調式本體，具有一內部空間，該可調式本體至少包括一上部、一下部以及配置於該上部與該下部之間的一調整器，該調整器係用以調整該上部與該下部之相對間距；

一第一準直元件，固設於該可調式本體的該上部之該內部空間中，俾使該第一準直元件隨該上部移動；以及

一第二準直元件，位於該第一準直器下方並固設於該可調式本體的該下部之該內部空間中，俾使該第二準直元件隨該上部移動。

7. 如申請專利範圍第6項所述之濺鍍設備，更包括一遮罩，包覆該可調式本體於該第一準直元件以下的部分。

8. 如申請專利範圍第6項所述之濺鍍設備，其中該調整器包括粗調元件與微調元件。

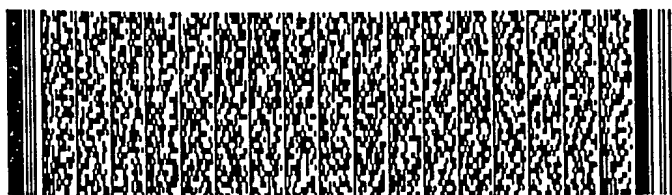
9. 如申請專利範圍第6項所述之濺鍍設備，其中該第一準直元件與該第二準直元件的孔洞形狀相同。

10. 如申請專利範圍第6項所述之濺鍍設備，其中該第一準直元件與該第二準直元件的孔洞形狀不同。

11. 一種濺鍍設備，適用於將一靶材濺鍍於一被濺鍍物上，該濺鍍設備至少包括：

一反應室，其中設置有該靶材；

一放置座，設置於該反應室內且與該靶材相對，用以



六、申請專利範圍

放置該被濺鍍物；以及

一可調式準直器，放置於該放置座上罩住該被濺鍍物，俾使該可調式準直器與該放置座一起作動，其中該可調式準直器包括：

一可調式本體，具有一內部空間，該可調式本體至少包括一上部、一下部以及配置於該上部與該下部之間的一調整器，該調整器係用以調整該上部與該下部之相對間距；

一第一準直元件，固設於該可調式本體的該上部之該內部空間中，俾使該第一準直元件隨該上部移動；以及

一第二準直元件，位於該第一準直器下方並固設於該可調式本體的該下部之該內部空間中，俾使該第二準直元件隨該上部移動。

12. 如申請專利範圍第11項所述之濺鍍設備，更包括一遮罩，包覆該可調式本體於該第一準直元件以下的部分。

13. 如申請專利範圍第11項所述之濺鍍設備，其中該調整器包括粗調元件與微調元件。

14. 如申請專利範圍第11項所述之濺鍍設備，其中該第一準直元件與該第二準直元件的孔洞形狀相同。

15. 如申請專利範圍第11項所述之濺鍍設備，其中該第一準直元件與該第二準直元件的孔洞形狀不同。



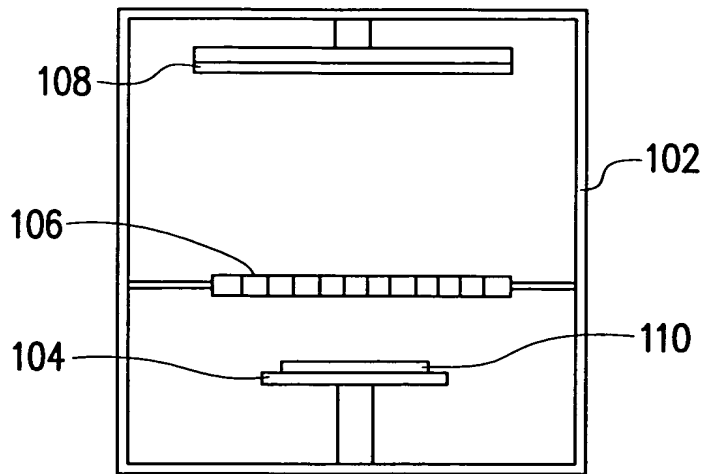


圖 1

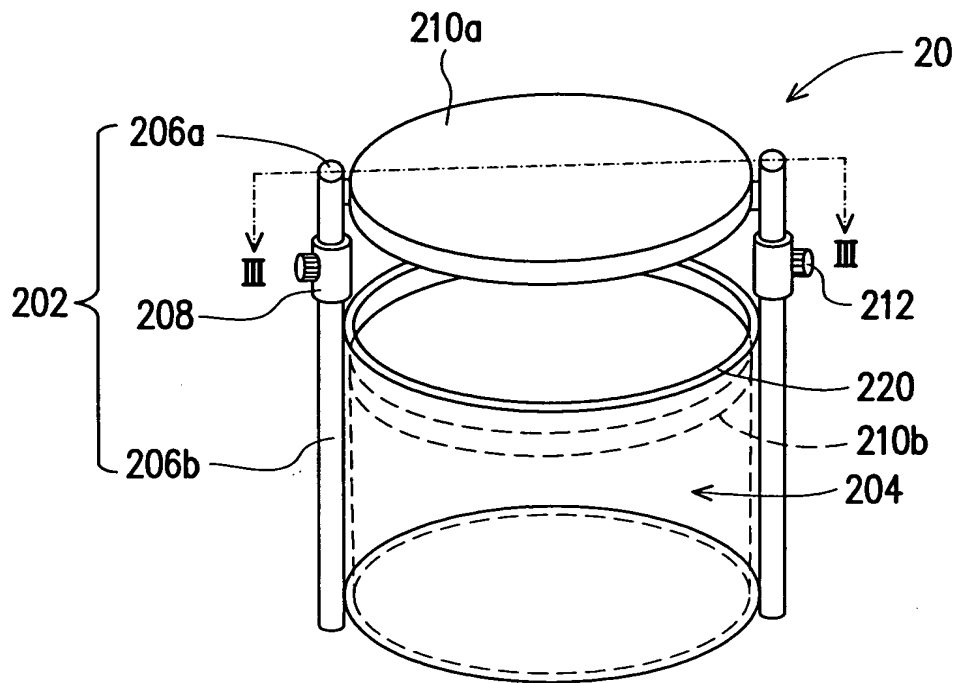


圖 2

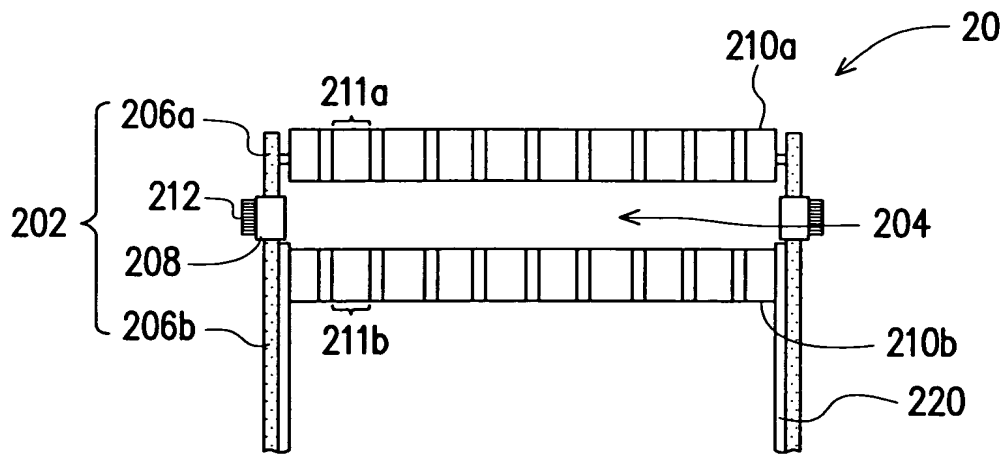


圖 3

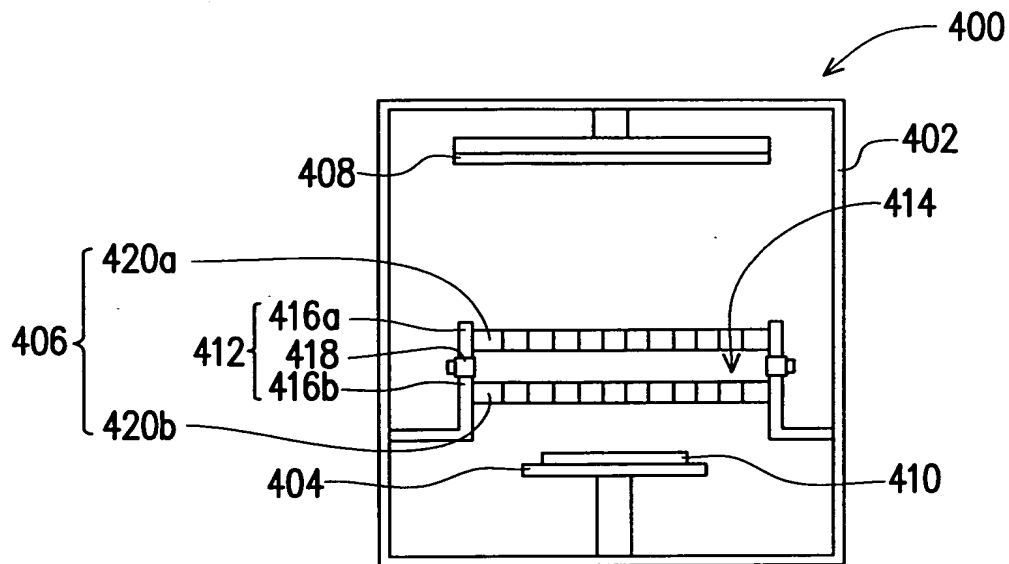


圖 4

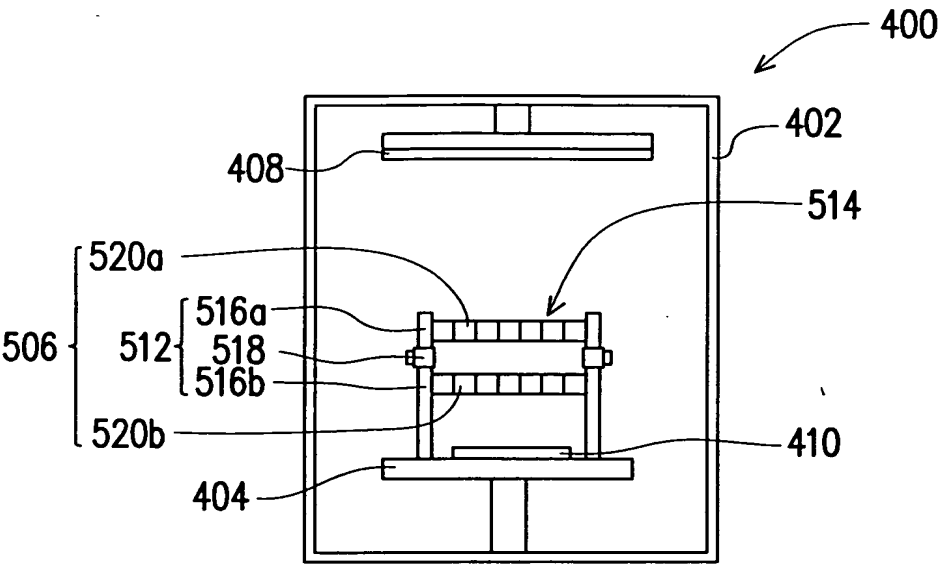
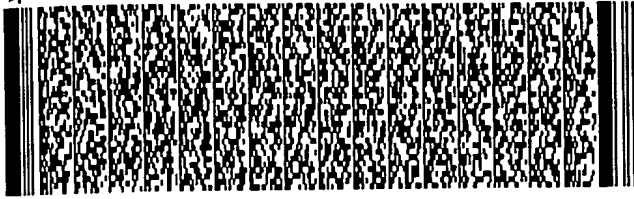
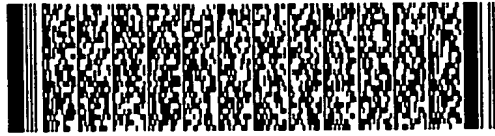


圖 5

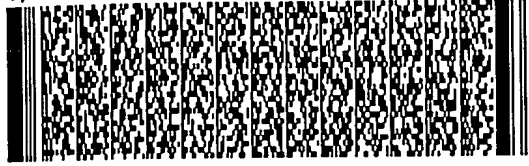
第 1/21 頁



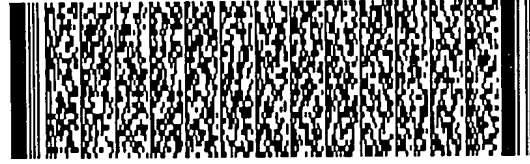
第 2/21 頁



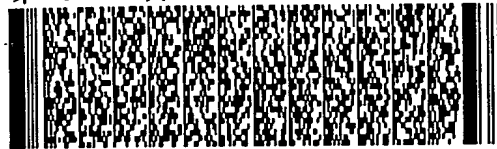
第 3/21 頁



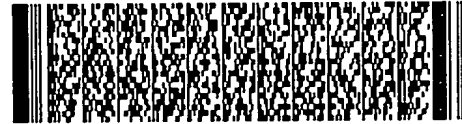
第 3/21 頁



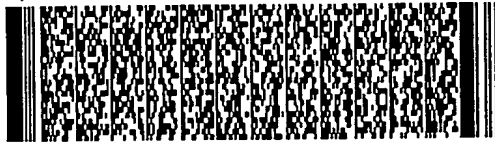
第 4/21 頁



第 5/21 頁



第 6/21 頁



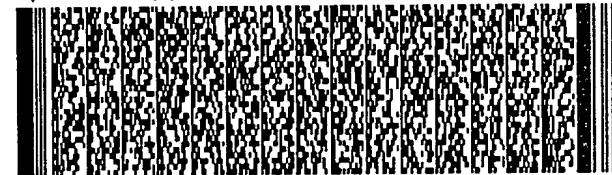
第 7/21 頁



第 8/21 頁



第 8/21 頁



第 9/21 頁



第 9/21 頁



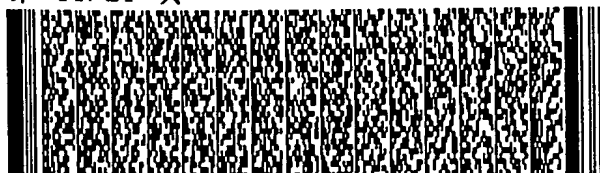
第 10/21 頁



第 10/21 頁



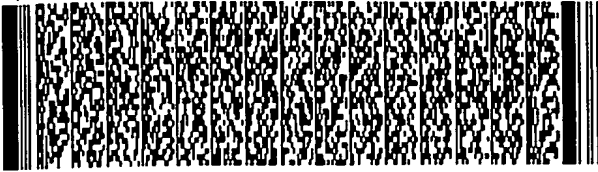
第 11/21 頁



第 11/21 頁



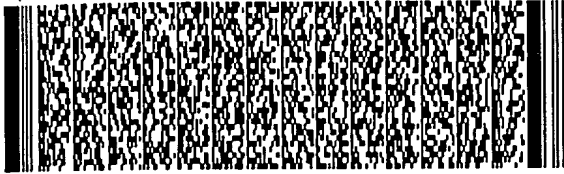
第 12/21 頁



第 12/21 頁



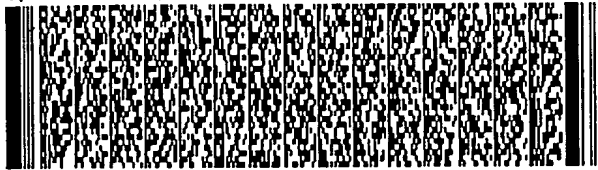
第 13/21 頁



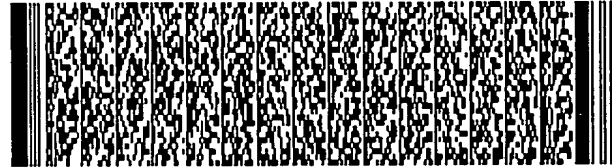
第 13/21 頁



第 14/21 頁



第 14/21 頁



第 15/21 頁



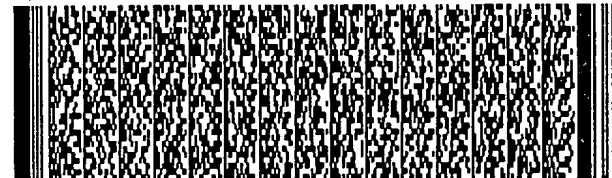
第 15/21 頁



第 16/21 頁



第 17/21 頁



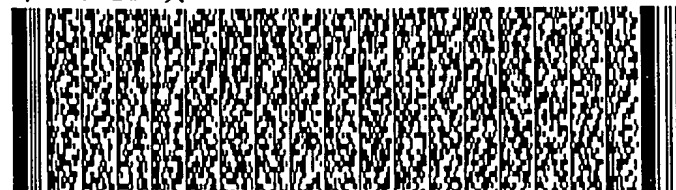
第 18/21 頁



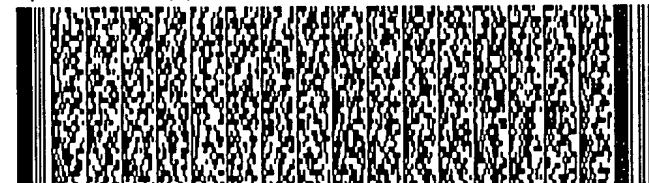
第 19/21 頁



第 20/21 頁



第 21/21 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: Bar Code

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.